

**Family list**

**6 family members for:**

**JP1235289**

Derived from 3 applications.

**1 LIGHTING EQUIPMENT**

Publication Info: **JP1235289 A** - 1989-09-20

**JP2103091C C** - 1996-11-06

**JP8031648B B** - 1996-03-27

**2 ILLUMINATING OPTIC DEVICE**

Publication Info: **JP1259533 A** - 1989-10-17

**JP2662562B2 B2** - 1997-10-15

**3 Illuminating optical apparatus**

Publication Info: **US5307207 A** - 1994-04-26

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

DIALOG(R)File 347-JAPIO

(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02937689 \*\*Image available\*\*

LIGHTING EQUIPMENT

PUB. NO.: 01-235289 [JP 1235289 A]

PUBLISHED: September 20, 1989 (19890920)

INVENTOR(s): ICHIHARA YUTAKA

APPLICANT(s): NIKON CORP [000411] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

APPL. NO.: 63-060299 [JP 8860299]

FILED: March 16, 1988 (19880316)

INTL CLASS: [4] H01S-003/101; G03F-007/20; H01L-021/30

JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.1 (PRECISION  
INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography); 43.4 (ELECTRIC  
POWER -- Applications)

JAPIO KEYWORD:R002 (LASERS)

JOURNAL: Section: E, Section No. 860, Vol. 13, No. 564, Pg. 106,  
December 14, 1989 (19891214)

ABSTRACT

PURPOSE: To make a speckle disappear easily without deteriorating a throughput by using a stable resonance type laser beam source having a wavelength selecting element and providing an intensity distribution equalizing means with a means, through which beams are deflected in one dimension in the direction wherein beams cross with the longitudinal direction of the cross section of beams.

CONSTITUTION: Beams emitted from a stable resonance type laser beam source 1 having a wavelength selecting element are bent, and projected to a cylindrical lens 11, and the sectional shape of the beams is shaped to a square. The beams are bent and expanded, and projected to a scanning mirror 17. The scanning mirror is arranged so that the central axis of vibrations coincides with the longitudinal direction of the cross section of the beams before shaping, and connected to the source of vibrations 19. Consequently,

since beams, temporal coherence of which is elevated but spatial coherence of which is lowered, are acquired from a service beam source and the contrast of an original speckle is reduced, the speckle is erased easily only by deflecting beams in one dimension in the direction that the beams cross with the longitudinal direction of the cross section of the beams, thus obtaining extremely uniform exposure. Vibrations in considerable number are not required, and a throughput need not also be deteriorated in order to ensure the optimum quantity of exposure.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-235289

⑬ Int.Cl.<sup>9</sup> ⑭ 発明の名称 ⑮ 特許出願番号 ⑯ 公開 平成1年(1989)9月20日  
H 01 S 3/101 7830-5F  
G 03 F 7/20 H-8908-2H  
H 01 L 21/30 311 S-7876-5F 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 照明装置

⑯ 特許出願番号 昭63-60299

⑰ 出願日 昭63(1988)3月16日

⑱ 発明者 市原 裕 東京都品川区西大井1丁目6番3号 日本光学工業株式会社大井製作所内

⑲ 出願人 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

⑳ 代理人 弁理士 佐藤 正年

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

照明装置

## 2. 特許請求の範囲

レーザ光源から出射された光束の長手の異なる断面形状のビームを、該ビームの断面における強度分布をほぼ均一にする強度分布均一化手段を介して照明対象に照射する照明装置において、前記レーザ光源が波長選択装置を備えた安定共振型レーザ光源であり、かつ前記強度分布均一化手段の入射側又は出射側の少なくとも一方に、ビーム断面の長手方向と空振する方向にビームを一次元化案内させる案内手段を備えたことを特徴とする照明装置。

## 3. 発明の好適な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、レーザ光源とした照明装置にかかわるものであり、特に光照射装置用照明装置等に好適な照明装置に関するものである。

【従来の技術】

従来、集光装置の製造に使用されている高圧水銀ランプの光源としては、素として高圧水銀ランプが用いられてきた。しかし、近年の高圧水銀ランプの高効率化は著しく、従来の高圧水銀ランプの性能に匹敵するものが出てきている。このため、上述した高圧水銀ランプに代って、エキシマレーザ等の短波長高出力レーザが新光源として用いられ始めている。

ここで、エキシマレーザ光源は大型すると2つの種類に分けられる。1つは安定共振型と呼ばれるもので、第4図に示すように励起放電を起させる放電管12の両端に2個の共振用ミラー10、10'を配置して共振器を構成している。この共振用ミラー10、10'の間を光が往復することにより、励起放電された光の増幅が行われてレーザビーム14が出射されるが、この型のレーザ光源から出射されたレーザビームの特徴は空間的及び時間的コヒーレンスが高いことである。時間的コヒーレンスが高いということは言い換えると、スペクトルの半値幅が広い(Δλ<0.005)ということであり、かかる光源を光照射装置

## 特開平1-235289 (2)

製造用の露光装置等に用いるには、投影レンズにおいて色消し（色収差補正）が必要となり、この収差補正で実用的なレンズを作ることは困難である。

もう一つのタイプのレーザー光源は、インシュクシオンロック型と呼ばれるものであり、第5図のように発振部と増幅部に分かれている。発振部において共振腔用ミラー10、10'が配置されているのは前述した安定共振型と同様であるが、このタイプでは共振腔内に所定の波長の波長を選択するためのエタロン、即ち電子等の波長選択素子14が備えられているとともに、放電管12の両端にレーザービームを所定の傾斜で反射するアパーチャー16が配置されており、発振されるレーザービームのスペクトルの半値幅が狭く（ $\Delta\lambda \approx 0.001\text{nm}$ ）、即ち単色性が向上している。さらに発振されたレーザービームはミラー20で反射されて増幅部に入射し、第2の放電管12'の両端に凸状面と凹状面を向きあわせて配置された不安定共振腔用ミラー18、18'によって増幅されて

出射される。この型のレーザー光源から出射されるレーザービームの特徴の一つは、共振腔において単色性が高められており時間的コヒーレンスが高く、投影レンズにおいて色消しの必要がないということである。このため、単一の明写（石写）のみでレンズを作ることができる、設計、製造とも容易であるという利点がある。しかし、インシュクシオンロック型レーザー光源のもう一つの特徴として、不安定共振腔によって増幅されているために空間的コヒーレンスが高いということがあり、かかるレーザー光源を用いると露光領域に平均による斑点状の露光むら（以下スペckルという）を生じてしまう。

このスペckルを除去するための方法として、先に提案されたものとしては、照明系の光路中に回転ミラー等を配置して、ビームを二次元的に変換することによって、空間的コヒーレンスを弱くしてスペckルを低減する方法がある。（特開昭58-236317号に詳しい。）

又、時間的にも空間的にもコヒーレンスが高い

ビームを出射するインシュクシオンロック型レーザーを用いた場合に発生するスペckルを、ビームを傾斜させることによって効果的に消滅させるには、レーザーの発光パルスに同期して、かつ照明系においてビームの強度分布を均一化するために出射される例えばフライアイレンズ等のレンズ素子のレンズエレメントの配列に対応した図象が二次元的にビームを振る必要があることが認識されている。（特開昭51-306380号に詳しい。）

ところで、上記のような方法によってスペckルを除去するには、回転ミラー等によって二次元的に図象回転ビームを振ることが必要であるため、適正露光量を短時間で得ることが困難であり、適正露光量を確保するためにはスループットを大幅に低下させなければならぬという欠点がある。

この欠点を解決するために開発された新しい型のレーザー光源として、第6図に示すものがある。この型のレーザー光源は、前述した安定共振

型レーザー光源に例えばエタロン、プリズム、回折格子等の波長選択素子14を配置しており、出射されるレーザービームのスペクトル幅を狭く（ $\Delta\lambda \approx 0.001\text{nm}$ ）している。かかるレーザー光源から出射されるレーザービームの特徴は、波長選択素子14を設けたことによって時間的コヒーレンスが向上しており、かつインシュクシオンロック型に比べて空間的コヒーレンスが低いことである。

【発明が解決しようとする課題】

上記のような、波長選択素子を備えた安定共振型レーザー光源は、単色性に優れて色収差補正の必要がなく、かつ空間的コヒーレンスも低いことからスペckルの発生がなく、露光装置製造用の露光装置等に用いるのに好適であると考えられていた。しかし、実際には僅かではあるが、スペckル（干渉縞）が発生しており、増々高露光化が進んでいる露光装置の露光パターンの形成の妨げとなるという問題点を有している。

この発明は、かかる点に起因してなされたものであり、スループットを落とすことなく、容易にス

## 特開平1-235289 (3)

ベクトルを傾斜させることができる照明装置を提供することを目的としたものである。

## 【問題を解決するための手段】

この発明においては、レーザ光源から出射された複数の長さの異なる断面形状のビームを、該ビームの断面における強度分布をほぼ均一に整える強度分布均一化手段を介して照明対象に照射する照明装置において、前記レーザ光源を波長選択手段を備えた安定共振型レーザ光源とし、かつ前記強度分布均一化手段の入射側又は出射側の少なくとも一方に、ビーム断面の長手方向と交差する方向にビームを一次元方向に案内させる案内手段を備えたことによって、上記の課題を達成している。

## 【作用】

この発明にかかる照明装置のレーザ光源は、波長選択手段、即ち時間的コヒーレンスを高める手段を備えた安定共振型レーザ光源であるので、色収差補正の必要がない。また、空間的コヒーレンスはインテリクショナルコグレーション型に比べて低くなっているため、かかるレーザ光源から出射さ

れたビームにより生じるスペクトルのコントラストは非常に低いものとなっている。

さらに、エキシマレーザ光源から出射されるビームの断面形状は一般的に縦横比が1:3~1:5の扁形を有しており、空間的コヒーレンスは等方的ではなく、ビーム断面の長手方向より短手方向において高くなっている。このため、スペクトルはビーム断面の短手方向に発生しやすく、本発明にかかるレーザ光源から出射されるビームに生じるスペクトルパターンは、コントラストの低い一次元の正弦波状すなわち、格子状の干渉パターンとなっており、この格子のピッチ及び配列方向は、強度分布均一化手段として照明系に配設されるフライアイレンズ等のレンズエレメントの間隔及び配列方向に対応している。

ここで、スペクトルの生じる原因とその消し方について考えてみる。第4図はレーザ光源からのビーム11を一定の大きさに拡大するビームエクステンダー（レンズ100、102）と、強度分布均一化手段としてのフライアイレンズ

103、コンデンサーレンズ104、及びレクタクルRの配置を模式的に示したものである。第8図はフライアイレンズ103の構造を示す斜視図であって、複数のエレメントレンズ103aがX、Y方向にピッチdで配列されている。レンズ103からの平行なビームはフライアイレンズ103のほぼ全面に入射し、射出側に各エレメントレンズ103aの数を2次光源（発光点）群 $P_1, P_2, P_3, P_4, \dots$ が形成される。この2次光源群 $P_1, P_2, P_3, P_4, \dots$ の各々からの光は、コンデンサーレンズ104によってレクタクルR上で重畳される。強度の均一化が行われる。このとき、2次光源群 $P_1, P_2, P_3, P_4, \dots$ の各々からレクタクルRに進んだ光は、同時にレクタクルR上で互いに干渉し合うことになり、スペクトル（干渉縞）を作る。ここで、レーザ光源から出射される光々のビーム11が十分に広い（空間的コヒーレンスが低い）ものであれば、各2次光源群 $P_1, P_2, P_3, P_4, \dots$ は互いにインコヒーレント（非干渉性）となり、スペクトルは生じない。逆に元々の

ビーム11が非常に細いものであると、各2次光源群 $P_1, P_2, P_3, P_4, \dots$ は全て互いに干渉し合い、レクタクルR上ではコントラストの高い複雑な干渉パターン（明暗縞）が生じる。また元々のビーム11が、ある程度の大きさをもてば、各2次光源群の干渉性は弱くなり、例えば2次光源群 $P_1, P_2, P_3, P_4, \dots$ のうちピッチdで並んだ隣同士のものが干渉し合い、その結果スペクトルはコントラストの低い正弦波状の強度分布をもつ干渉パターンとなる。そこで、第8図に示した構造、及び配列のフライアイレンズ103に、各種の形状のビームを送ったときに生じるスペクトル（干渉）パターンについて、第9図を参照して説明する。

第9図(A)は元々のビーム11の断面が縦横(X、Y)とも極めて小さい場合であり、このようなビームのときはフライアイレンズ103のエレメントレンズ103aの配列方向(X、Y)に対応して、レクタクルR上では縦方向と横方向に極めてコントラストの高い干渉縞 $IP_1$ が生じる。この干渉縞 $IP_1$ は、フライアイレンズ103に入射

## 特開平1-235285 (4)

するビームを偏向しない限り、すなわち2次光線部P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, ...を光軸と垂直する面内で位置変化させない限り、レチクルR上では静止している。そこでエキシマレーザのようにパルス発光するものにおいては、複数のパルス発光の間、2次光線部P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, ...をX, Y方向の2次元に移動させることで、レチクルR上ではパルス発光者に干渉縞PP<sub>1</sub>が全体的に位置変化し、所定の波のパルス発光を終えた時点では、感光基板のレジストに露光させる干渉縞が平均化され、あたかも干渉縞が消されたかのようにレチクルパターンに低コントラストが得られる。しかしながら第9図(1)のようにビームLBの断面がX, Y方向に極めて小さい場合、干渉縞PP<sub>1</sub>のコントラストが高くなるため、2次光線部P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, ...の偏動幅を十分大きく取り、なにかつ多数のパルス発光を行なう必要がある。

第9図(2)は元々のビームLBの断面が、フライアイレンズ103に対してY方向に長い長方形(スリット状)の場合を示し、レチクルR上では

(1)よりはコントラストが低くなるという利点がある。従ってスペckル消滅のためには、第9図(2), (1)と同様にビームLBを短手方向(長手方向と交差する方向)に移動させればよい。

第9図(3)は元々のビームLBは短手方向であるが、第9図(1)と比較すると断面比が小さく、短手方向の寸法がわずかに短い場合の干渉縞PP<sub>1</sub>の様子を示す。このような場合、干渉縞PP<sub>1</sub>は縦縞のみでなく、ごくわずかにコントラストの低い横縞が重畳される。従ってビームLBは高橋(X方向)ではなく、高橋から少し傾いた斜め方向(図中右上がり、又は左上上りのいずれか一方)に移動させると、両方の縞を消すことができる。

尚、第9図(2), (1)の場合にもX又はY方向から斜めに傾いた方向にビームLBを斜め(約45°)に移動するだけでは、斜め方向のスペckルが残ってしまう。

以上、第9図(1)~(3)のうち、第9図(2)~(3)のいずれもが本発明に対応するものであり、特にフライアイレンズのエレメントレンズの配列

Y方向に略略の傾が伸びた縦縞の干渉縞PP<sub>1</sub>が生じる。この干渉縞PP<sub>1</sub>を消滅(レジスト上の積層による平均化)するためにはビームLBを短手方向(X方向)に移動させればよい。この場合も干渉縞PP<sub>1</sub>のコントラストは比較的強く生じるが、一次元のビーム偏動のみで見好にスペckル消滅が行われる。

同様に、第9図(1)は縦長のビームLBをフライアイレンズ103に入射したときの干渉縞PP<sub>1</sub>を斜めし、レチクルR上では横縞となり、これを消滅するためにはビームLBをY方向に移動させればよい。

第9図(4)は、元々長方形の断面で発振するビームLBをフライアイレンズ103に対して斜めに傾けた場合の干渉縞PP<sub>1</sub>を示し、例えばビームLBの長手方向をX, Y方向に対して約45°だけ傾けた様子を示す。この場合も干渉縞PP<sub>1</sub>は、エレメントレンズ103の最も短いピッチdによって決まる配列方向に沿って、X, Y方向の両方に縦縞と横縞が同程度に生じるが、第9図(1),

方向との関係や考慮すると、第9図(4)の配列が最もスペckルの消滅率が高く、偏動幅、発光パルス数を最小に抑えられるといった効果がある。

このように本発明においては除去しようとしているスペckル(干渉縞)はコントラストの低い一次元(又は2次元)のパターンであるので、フライアイレンズ等の配列分布均一化手段の入射側又は出射側の何れか一方でビームを一次元的に偏向することで容易にスペckルを消滅させる(すなわち複数のパルス発光を繰り返すことによる平均化を行なう)ことができる。

本発明においては、インシュレーションロック型の光路を用いた場合のように、ビームを二次元的に移動回動させる必要がないため、スルーファットを低下させずに非常に複雑なパターンを形成することが可能である。

## 【実施例】

第1図は本発明の第1実施例を示す光路図に本発明にかかる照明装置を適用した実施例を示す斜視図である。1はエタロン、図示符号もしくはプリズム物

## 特開平1-235289 (5)

の振長波長素子（図示せず）を備えた安定共振器のXRFエキシマレーザ光源であり、出射されたビームの断面形状は、本実施例では振長の長方形となっている。このレーザビームは3、5、7、9の紫外用反射ミラーによって曲折されて、シリンダリカルレンズ11に入射し、断面形状が長方形から正方形に変形される。続いてビームは紫外用反射ミラー13によって曲折されて、ビームエキスパンダー15に入り、所定のビーム径に拡大されて走査ミラー17に向けて出射される。

前述したように、ビームの空間的コヒーレンスはビーム断面の走査方向において相対的に高くなっていることから、この実施例において走査ミラー17は、シリンダリカルレンズ11により整形される前のビーム断面の長手方向、即ち縦方向に振動中心軸が一致するように配置され、ガルバノ、ピエゾあるいはおしり振動子等の振動部（図面）19に接続されている。

ここで、ビームが振動される方向は常にビームの短手方向と完全に一致させておく必要はなく、

本発明における振動方向は、ビームの長手方向と交差する方向のうち適宜選択された一方向であればよい。即ち、走査ミラー17の振動中心軸の方向は固定的に設定されたものではなく、除塵しようとするスペックルパターンの状態によって、振動中心軸を45度程度までの間で適宜傾けることが好ましい。

また、この実施例においてはビームを所定回転振動させる構成をとっているが、本発明において除塵しようとしているスペックルはコントラストがもとより低いため、必ずしもビームを周期的に往復するように振動させる必要はない。即ち、1スキャンの間にウエハW上に形成されたレジスト層（図示せず）の底面との兼ね合いで設定される適正露光量を得るだけのパルスを打ち続ける場合にも、走査ミラー17を一方向に所定量振動させただけでスペックルを消滅できることも設定される。なお、ビームの振動は、レーザビームの発振と同調させておこなうことが好ましく、本実施例においては、例えば1スキャンで60パルス程度

となるように条件設定すると良い。

次に、走査ミラー17によって走査方向に振動したビームは、後述するフライ・アイレンズ23に入射して強度分布の均一化が図られた後、集光レンズ26によって集光され、紫外用反射ミラー27で曲折されてメイン・コンデンサーレンズ28に入る。ビームはメイン・コンデンサーレンズ29によって適度に集光され、レチクルRを一枚に照射し、これにより該レチクルR上の回路パターンが、例えば石英からなる投影レンズPLによってウエハW上に投影露光される。

ここで、投影レンズPLは片側（ウエハ側）又は両側テレセントリックであり、フライ・アイレンズ23の出射面（二次光側）は、集光レンズ26、メイン・コンデンサーレンズ29等によって図1とほぼ一致となっている。即ち、図1には二次光側の点光源（ビームの収束点）がフライ・アイレンズ23のレンズエレメント分だけ形成されることになる。

次に、走査ミラー17によって振動されたビー

ムのフライ・アイレンズ23におけるふるまいについて説明する。この実施例において、ビームの強度分布均一化手段として働くフライ・アイレンズ23は四角柱が多数結合されており、各四角柱の両端面はそれぞれ凸面と形成されており、入射面側の凸面の形成厚さは、この四角柱の長さ、即ちフライ・アイレンズの厚さにはほぼ等しくなっている。

図2図はフライ・アイレンズ23におけるビームの光路を示す光路図である。フライ・アイレンズ23の入射端には、ほぼ平行なビームが走査ミラー17によって入射角を変えて照射される。図2図においては、四角柱のためフライ・アイレンズ23を構成するエレメントレンズのうち8個を代表して示しており、両端のエレメントレンズではビームが光軸AXと平行に入射したときとできる二次光側像P<sub>0</sub>を画かし、図中右から3番目のエレメントレンズでは、ビームが光軸AXから一定角度だけ傾いて入射したときの光路は、によってできる二次光側像P<sub>1</sub>を画かし、図中左から3番目の



## 特開平1-235289 (B)

エレメントレンズでは、ビームが光軸AXから左に一定角度θ<sub>0</sub>傾いて入射したときの光斑I<sub>0</sub>。によって生じる二次光斑P<sub>0</sub>を並べている。これら点光斑P<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>は平行光線がともにエレメントレンズの射出端、あるいは射出端からわずかに外側の空間で収束したものである。

なお、第2図では、説明のためI<sub>0</sub>、I<sub>1</sub>は1つのエレメントレンズに対してのみ入射しているように示してあるが、実際は全てのエレメントレンズに同じ条件で入射していることは言うまでもない。

以上から明らかのように、定置ミラー17を移動せると、各エレメントレンズ射出端の点光斑P<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>の順に一次元（第2図においてはX方向）に移動することになる。

更に、第3図は投影レンズPLの端（射出端）からウエハWまでのレンズ系PLにおけるビームの光斑面である。第3図において光斑I<sub>0</sub>、I<sub>1</sub>は第2図に対応し、点光斑P<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、それぞれ第2図におけるP<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>に対応しており、

対して図示したよりもずっと小さいものとなっている。

尚、第1図に示したフライアイレンズ21の各エレメントレンズは、例えばX、Y方向にマトリックス状に配列されたものであり、レーザ光線1から射出される長方形断面のビームの長手方向は、エレメントレンズの一方の配列方向に一致しているが、この関係は第4図(b)にも示したように任意のものでよい。

## 【発明の効果】

以上のように本発明にかかる投影装置においては、延長波長帯域を備えた安定共振型レーザ光源を用いているので、時間的コヒーレンスが高いが、空間的コヒーレンスは低いというビームが得られ、もともとスペクトルのコントラストが低いことから、ビーム断面の長手方向と交差する方向にビームを一次元に偏肉させるだけで容易にスペクトルを狭帯域化し、極めて均一な露光を得ることができる。なお、本発明装置においては、インシュレーションロック型レーザ光源を用いた場合の

I<sub>0</sub>、I<sub>1</sub>はP<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>を過り光軸AXと平行な直光線を画している。ここでも、定置ミラー17の移動によって、点光斑P<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>、P<sub>4</sub>の順に移動し、P<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>の移動によりウエハW面に送るビームは△θの範囲内で入射角が微小変化する。これによりウエハW面におけるビームの空間的コヒーレンスは収束効果によって低下して、干渉によるスペクトル（干渉縞）が低減される。

ここで、スペクトルの低減は、ビームのよけ角、即ち通過したエレメントレンズの射出端の点光斑P<sub>0</sub>の移動量とエレメントレンズの実効的な傾（傾けにできる点光斑P<sub>0</sub>の傾）によって決まるので、より効果的にスペクトルを低減するにはこれらを考慮した条件で定置ミラー17を移動させることが望ましい。もちろん、レーザ光線1からのビームが連続露光の場合でも同様である。

なお、第3図では、説明のため第2図で2つの点光斑P<sub>0</sub>のみしか示していないが、実際はもっと多く、しかもP<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>の移動量も傾けの角度に

ようにビームを二次元にかつフライ・アイレンズを構成するエレメントレンズの配列に対応した相当な傾斜角度させる必要がないため、適正露光量を確保するためにスルーputを得やすくなる。

以上のような優れた効果を有した本発明による投影装置は、増々高帯域化が進む多用途露光装置の高効率露光CVD装置又はアライメント装置等に極めて好適なものである。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す第1図、第2図および第3図は実施例におけるビームのふるまいを説明する光路図、第4図は安定共振型レーザ光源の模式図、第5図はインシュレーションロック型レーザ光源の模式図、第6図は延長波長帯域を備えた安定共振型レーザ光源の模式図、第7図は本発明の原理を説明する模式的な光路図、第8図はフライアイレンズの構造を示す断面図、第9図(A)、(B)、(C)、(D)、(E)はスケッチ上のスペクトルパターンの様子とレーザビーム断面と

特開平1-235289(7)

の関係を示す図である。

【主要部の符号の説明】

- 1 : レーザ光源
- 11 : シリンドリカルレンズ
- 15 : ビームエキスパンダー
- 17 : 変位ミラー (偏光手段)
- 19 : 偏動板
- 23, 103 : フライアイレンズ (強度分布  
均一化手段)
- 25 : 集光レンズ
- 29, 104 : メインコンデンサーレンズ
- PL : 投影レンズ
- CP : 投影レンズの端
- LB : レーザビーム
- AX : 光軸
- R : レタクル
- W : ウェハ
- 10, 10' : 共振器用ミラー
- 12 : 放電管
- 14 : 波長選択素子

16 : アパーチャー

18, 18' : 不安定共振器用ミラー

代理人 新理士 佐藤 正平

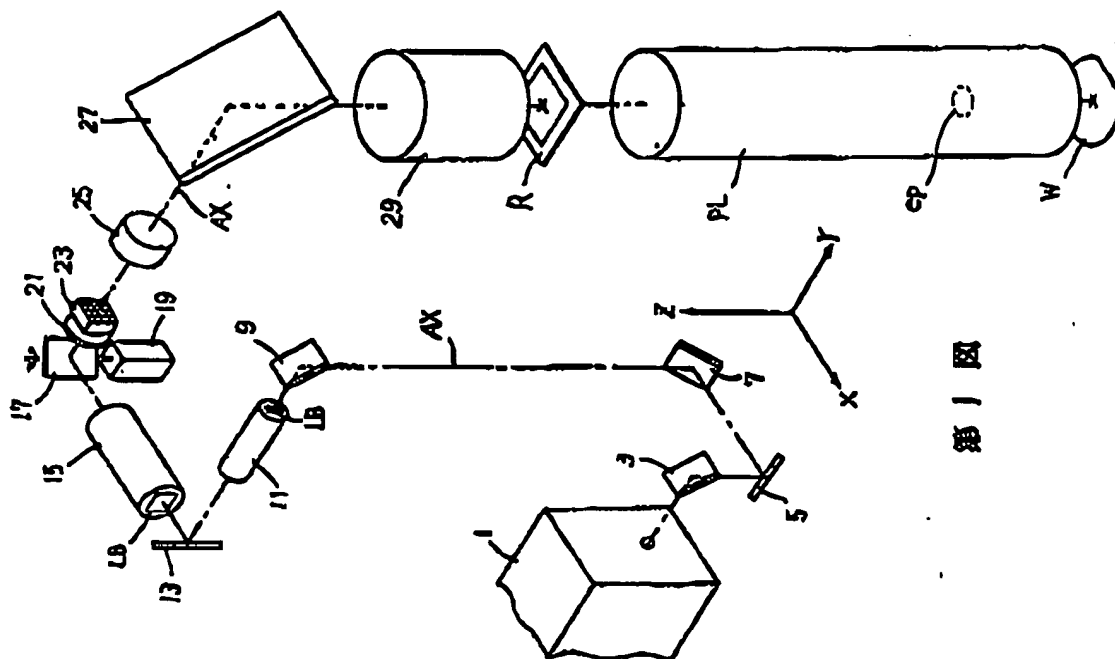
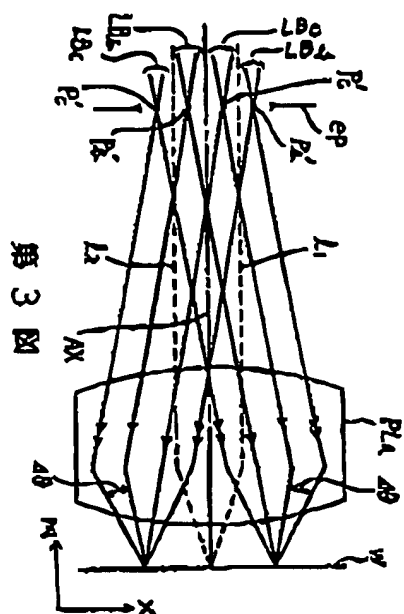
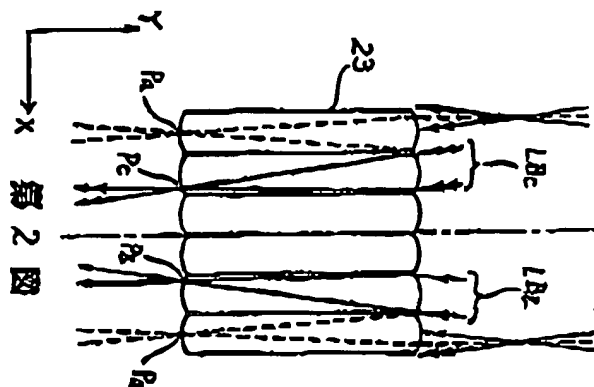


図1

特圖平1-235289 (日)



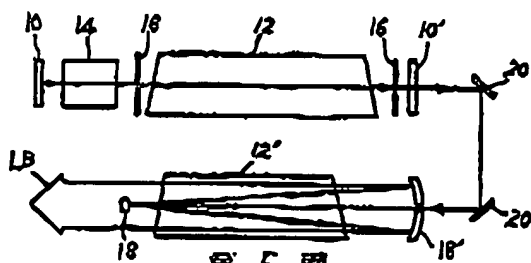
第 3 圖



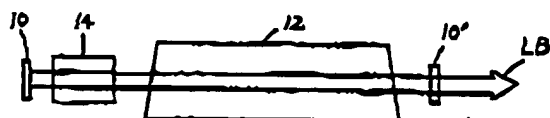
第 2 圖



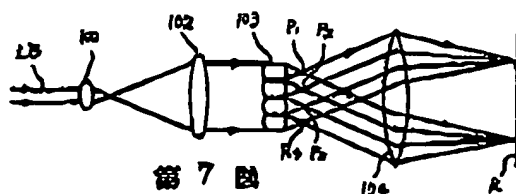
第 4 圖



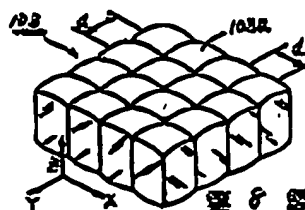
第 5 圖



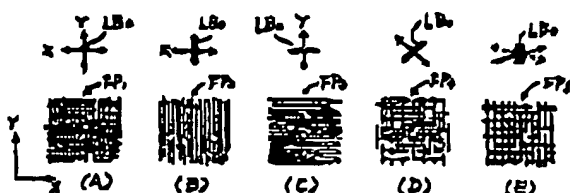
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**